

#2  
BJ  
11-13-01

PATENT  
Customer No. 22,852  
Attorney Docket No. 8187.0001

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Yoshio MAEDA et al.

Serial No.: 09/774,611

Filed: February 1, 2001

For: METHOD FOR GENERATING AND  
CHANGING A PARAMETRIC  
GRAPHIC DESIGN, APPLICATION  
PROGRAMMING INTERFACE  
AND CAD SYSTEM

)  
)  
) Group Art Unit: 2123  
)  
) Examiner: Unassigned  
)  
)  
)  
)  
)

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

CLAIM FOR PRIORITY

Sir:

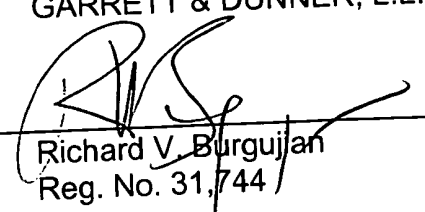
Under the provisions of Section 119 of 35 U.S.C., Applicants hereby claim the benefit of the filing date of Japanese Patent Application Number 2000-096011, filed March 31, 2000, for the above identified United States Patent Application.

In support of Applicants' claim for priority, a certified copy of the priority application is filed herewith.

Respectfully submitted,

FINNEGAN, HENDERSON, FARABOW,  
GARRETT & DUNNER, L.L.P.

Dated: October 24, 2001

By:   
Richard V. Burguijan  
Reg. No. 31,744

LAW OFFICES  
FINNEGAN, HENDERSON,  
FARABOW, GARRETT,  
& DUNNER, L.L.P.  
1300 I STREET, N. W.  
WASHINGTON, DC 20005  
202-408-4000

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月31日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-096011

出 願 人

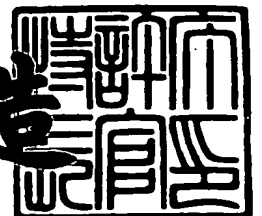
Applicant(s):

システムメトリックス株式会社

2001年 6月11日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3054338

【書類名】 特許願

【整理番号】 IK200001

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 17/50

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県名古屋市中区丸の内 3 - 1 7 - 6 ナカトウ丸の内  
ビル 8 階 システムメトリクス株式会社内

    【氏名】 前田 吉男

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県名古屋市中区丸の内 3 - 1 7 - 6 ナカトウ丸の内  
ビル 8 階 システムメトリクス株式会社内

    【氏名】 渡辺 裕之

【特許出願人】

    【住所又は居所】 愛知県名古屋市中区丸の内 3 - 1 7 - 6 ナカトウ丸の内  
ビル 8 階

    【氏名又は名称】 システムメトリクス株式会社

    【代表者】 永岡 孝一

【代理人】

    【識別番号】 100108051

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 小林 生央

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 071767

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パラメトリック図形の作成・変更方法、アプリケーションプログラミングインタフェース及びCAD

【特許請求の範囲】

【請求項1】 パラメトリック機能を有するCADにおいて、

パラメトリック図形の拘束条件を汎用的なスクリプト形式で記述するスクリプト記述ステップと、

該スクリプト記述ステップにより記述されたスクリプトをパラメトリックエンジンとのアプリケーションインタフェースに引き渡すAPI引渡しステップと、

該API引渡しステップにより引き渡された情報にしたがってパラメトリックエンジンを動かすエンジン稼動ステップ

とからなるパラメトリック図形の作成・変更方法。

【請求項2】 パラメトリック機能を有するCADにおいて、

パラメトリック図形の拘束条件を表計算プログラムのワークシートを用いて設定するシート設定ステップと、

該シート設定ステップにより設定された情報をパラメトリックエンジンとのアプリケーションプログラミングインタフェースに引き渡すAPI引渡しステップと、

該API引渡しステップにより引き渡された情報にしたがってパラメトリックエンジンを動かすエンジン稼動ステップ

とからなるパラメトリック図形の作成・変更方法。

【請求項3】 自動設計CADのパラメトリックエンジンに情報を引き渡すアプリケーションプログラミングインタフェースであって、

汎用スクリプトで記述されたパラメトリック図形の拘束条件を受け取って、前記パラメトリックエンジンに引き渡す

ことを特徴とするアプリケーションプログラミングインタフェース。

【請求項4】 自動設計CADのパラメトリックエンジンに情報を引き渡すアプリケーションプログラミングインタフェースであって、

表計算プログラムのシートに入力された情報を受け取って、前記パラメトリッ

クエンジンに引き渡す

ことを特徴とするアプリケーションプログラミングインタフェース。

【請求項 5】 パラメトリックエンジンを有する自動設計 CAD であって、

汎用スクリプトで記述されたパラメトリック図形の拘束条件を受け取って、前記パラメトリックエンジンに引き渡すアプリケーションプログラミングインタフェースを有する

ことを特徴とする CAD。

【請求項 6】 パラメトリックエンジンを有する自動設計 CAD であって、

表計算プログラムのシートに入力された情報を受け取って、前記パラメトリックエンジンに引き渡すアプリケーションプログラミングインタフェースを有することを特徴とする CAD。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、CAD（コンピュータ支援設計又はコンピュータ支援作図）に関する。とりわけ、自動設計 CAD、パラメトリック機能（あらかじめ図形の形状に拘束条件を設定し、その条件の範囲内で図形の変形を可能にする機能）を有する CAD に関する。さらにいえば、パラメトリック機能をエンドユーザに使いやすくするための API（アプリケーションプログラミングインタフェース）を持った CAD に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から、自動設計機能、パラメトリック機能をもつ CAD プログラムはあった。それらは、CAD エンドユーザがデベロッパと呼ばれる CAD 開発会社に対し、発注し、ある程度の開発コストと開発期間をかけて納品してもらい、それをエンドユーザは使用するというものであった。図 8 にパラメトリック図形の代表例を示す。図 8 は、スパナを描いたパラメトリック図形である。スパナの場合は、寸法を変更させても角度を変更させない必要などがあるため、一定の拘束条件を持っている。

【0003】 図 7 を参照しつつ、従来の CAD について説明する。図 7 に示すように、図面の作成（step 710）の後、「対話形式による拘束条件の追加

・編集」(step 720)、「対話形式によるパラメトリック変数値の定義」(step 730)、「対話形式によるパラメトリックの評価」(step 740)、「対話形式によるパラメトリック図面の生成」(step 750)というように、多くの手順が「対話形式」によるものとなっている。ここで、対話形式とは、プログラムと操作者(ユーザ)との間のインタフェースを実現する手法の一つであって、プログラムからユーザに対して質問をし、それに対する入力を促し、ユーザがそれに答える形でプログラムの必要とするデータを取得していくやり方をいう。図7における多くの手順が対話形式によりなされるということは、このCADの開発者がユーザインタフェース部分をも含めて作り込むことによりこのプログラムが成り立っていることを意味する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来のデベロッパに発注するCADでは、発注時に予定した範囲内で、寸法の変更などがエンドユーザレベルで可能である。しかし、ある程度の時間が経つことにより、実状に沿わなくなり、当初予定した変更可能範囲内では対応できない事態が発生する場合がある。例えば、建築設計CADの場合に、内装に用いる部品として古いものを使わなくなり、形状が変わってしまうことがある。また、事務機のCADであれば、事務所のOA化につれてケーブルの取り出し口の有無又はその形状が変わってしまうことがある。

【0005】 そうした場合に、エンドユーザ自身では、デベロッパの作成したプログラムを改変することができないため、もう一度デベロッパに発注して作り直してもらう必要がある。さもなければ、わずかの改変ならば自動設計CADで出力した図面に最終的にみずからの手作業で修正を加える。

【0006】 本発明の発明者は、このような場合にエンドユーザ自身が自分で対応できるのが望ましいということに着眼した。そして、その為にはパラメトリック部品(作成した一つの部品を呼び出したときに、大きさを選んで配置することができる部品)の形状をエンドユーザ自身で定義しやすい環境を作り上げることが必要であると考えた。また、そのように定義されたパラメトリック部品と他の固定部品とをいかに組み合わせて図面として展開するかに関する条件やルール作りをすることが必要であると考えた。

【0007】 そして、これらを実現するためには、パラメトリックシステムに対して適切なAPI（アプリケーションプログラミングインタフェース）を与えて、汎用的なスクリプトでルールを記述することにより、スクリプトに関する知識のあるエンドユーザであれば改変可能である切り口を与えることが必要であると考え、試行錯誤の末に本発明を考え付いた。

【0008】 本発明の目的は、パラメトリック機能を有する自動設計CADのパラメトリック機能に対してエンドユーザに改変可能なAPIを提供することにある。

【0009】

【課題を解決する手段】 係る課題を解決すべく、本発明においては、自動設計CADのパラメトリックエンジンに情報を引き渡すアプリケーションプログラムインタフェースが、汎用スクリプトで記述されたパラメトリック図形の拘束条件を受け取って、前記パラメトリックエンジンに引き渡す。

【0010】 または、自動設計CADのパラメトリックエンジンに情報を引き渡すアプリケーションプログラムインタフェースが、表計算プログラムのシートに入力された情報を受け取って、前記パラメトリックエンジンに引き渡す。

【0011】

【発明の実施の形態】 以下、図面を参照しつつ、本発明の実施形態について説明する。

【0012】 図1は、本発明に係るCADのプログラム全体のフローチャートを示す図である。このプログラムは例えば汎用的なパソコンを用い汎用的なOS上で動くアプリケーションとして構成可能なCADである。そして、このCADは従来技術の項で述べたようにパラメトリック機能を有する自動設計CADである。

【0013】 図1において、「図面の作成」（step110）は、図7に示す従来技術のstep710と同様であり、通常のCADの作図機能によるものである。

【0014】 図1における「スクリプトによる拘束条件の追加・編集」（step120）は本発明の重要な部分であり、後に図2を参照しつつ詳述する。s

step 120 の理解がなされれば、step 130、140、150 の内容は容易に理解されるところとなるであろう。step 130 にいう「外部データベース」とは、たとえば EXCEL（EXCEL は米国マイクロソフト社の商標）などの表計算ソフトのデータベース機能を利用できる。EXCEL は VBA（Visual Basic Application Edition）を有しており、パラメトリック変形に対するパラメタ設定値の上限下限などの設定条件をそれを通して組み込むことができる。

【0015】 図2は、スクリプトによる拘束条件の追加・編集のフローチャートである。ユーザは、スクリプトにより拘束条件の追加を記述する（step 122）。その例としては、例えば図5にあげるものである。図5は、拘束条件追加のサンプルである。図5で、「半径寸法線のサイズを変数Aに拘束」、「円と半径寸法線の中心を共有拘束」、「円と半径寸法線のサイズを同一に拘束」、「変数Aを追加」などは、円の寸法を変化させても半径寸法線を適切に変化させるための拘束条件を意味している。

【0016】 step 122 のスクリプト記述により、API（アプリケーションプログラミングインタフェース）が呼び出される。このAPIを設けたことは、本発明に特徴的なものである。このAPIがスクリプトを変換してDLLに渡す（DLLを使ったinsertサンプルを図6に示す。）。そして、DLL内部のパラメトリックエンジンが拘束条件に矛盾がないか否かを評価する（step 124）。OKならCADのデータベースに拘束条件を追加し、登録する（step 126）。エラーが発見されるとAPIを介してスクリプトにエラーを返す（step 125）。以上がスクリプトによる拘束条件の追加・編集のフローである。なお、DLLはダイナミックリンクライブラリであり、実行時にリンクする共有プログラムのことである。

【0017】 図3は、拘束条件の追加・編集時のデータの流れを構造的に示した図である。本発明の特徴的な存在であるAPIは、スクリプトとDLLの間に位置する。DLLの内部にパラメトリックエンジンが存在し、パラメトリックエンジンにより評価された結果、OKの場合にCADデータベースへの登録がなされる。データの流れを追って説明すると、まずスクリプトがAPIを呼び出す

(＜1＞)。次にAPIがDLLにデータを変換して渡す(＜2＞)。そして、DLLがパラメトリックエンジンにデータ(拘束条件)を渡す(＜3＞)。パラメトリックエンジンが評価する(＜4＞)。パラメトリックエンジンがDLLに評価結果を返す(＜5＞)。OKならCADのデータベースに拘束条件を追加する(＜6＞)。DLLからAPIに評価の結果を返す(＜7＞)。APIからスクリプトに評価の結果を返す(＜8＞)。以上のデータの流れとなる。

【0018】 図4は、EXCELなどの外部データベースを用いた場合のデータの流れを示す図である。EXCELなどのVBAを利用すれば、ワークシート(スプレッドシート)上からユーザが拘束条件などを入力することにより、スクリプト記述と同様のことが行える。データの流れを追って説明すると、アプリケーション(例えばEXCEL)内のスクリプトがAPIを呼び出す(＜B1＞)。APIがデータを変換してDLLに渡す(＜B2＞)。DLLがアプリケーションに対してデータ取得要求をする(＜B3＞)。アプリケーションがDLLにデータを返す(＜B4＞)。DLLがパラメトリックエンジンにデータ(拘束条件変数値)を渡す(＜B5＞)。パラメトリックエンジンが評価する(＜B6＞)。パラメトリックエンジンがDLLに評価結果を返す(＜B7＞)。OKならCAD上に作図する(＜B8＞)。DLLからAPIに結果を返す(＜B9＞)。APIからスクリプト(アプリケーション内)に結果を返す(＜B10＞)。というデータの流れとなる。

【0019】

【実施例】 上に述べたEXCELは、表計算ソフトの一例である。他の表計算ソフトであっても同様に用いることができる。

【0020】

【効果】 本発明は、このような構成からなるので、パラメトリック機能を有する自動設計CADのパラメトリック機能に対しエンドユーザが改変可能な環境を提供することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明によるCADの全体の流れを示すフローチャートである。

【図 2】

スクリプトによる拘束条件の追加・編集についてのフローチャートである。

【図 3】

スクリプト記述によって行う場合について、拘束条件の追加・編集時のデータの流れを示す図である。

【図 4】

表計算ソフトなどのアプリケーションを用いた場合について、拘束条件の追加・編集時のデータの流れを示す図である。

【図 5】

拘束条件追加のサンプルを示す図である。

【図 6】

DLLを使ったinsertサンプルを示す図である。

【図 7】

従来技術を示すフローチャートである。

【図 8】

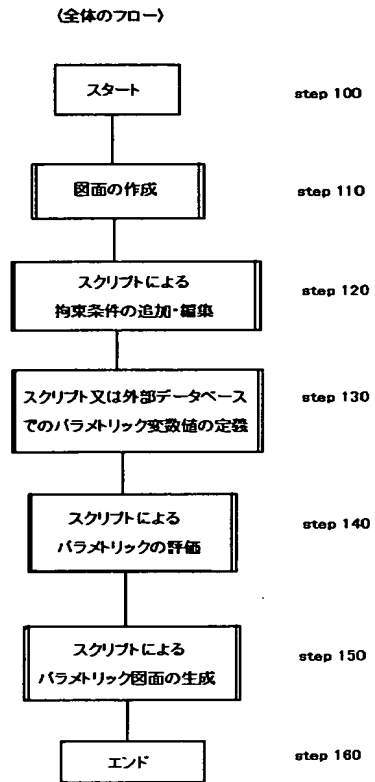
パラメトリック図形の代表例を示す図（スパナを描いた図）である。

【符号の説明】

- B 1     A P I をよび出す
- B 2     データを変換
- B 3     データをとり出す
- B 4     データを返す
- B 5     データ（拘束条件変数値）を返す
- B 6     評価
- B 7     評価結果を返す
- B 8     OKならCAD上に作図する
- B 9     結果を返す
- B 1 0    結果を返す

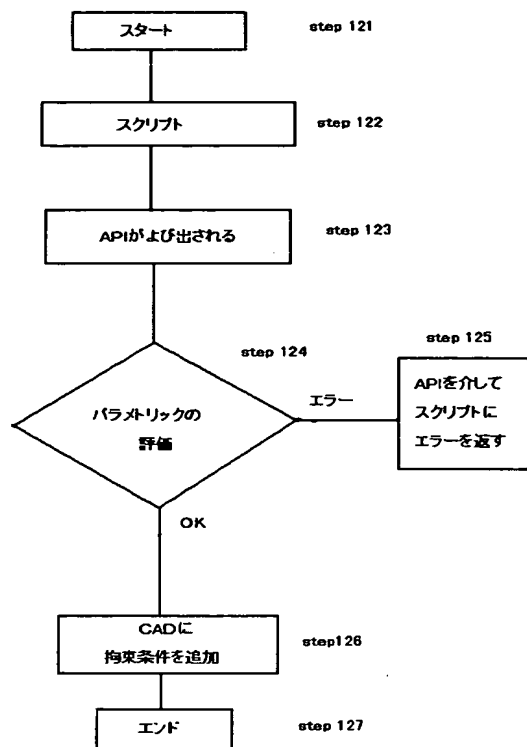
【書類名】 図面

【図 1】



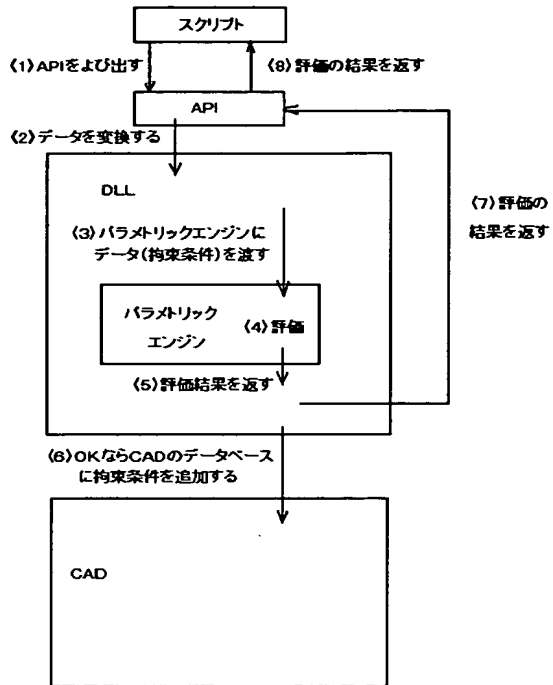
【図 2】

(スクリプトによる拘束条件の追加・編集)



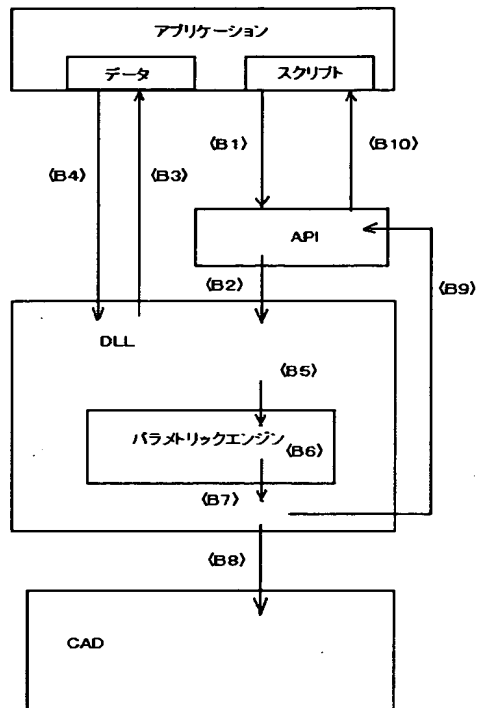
【図 3】

〈拘束条件の追加・編集時のデータの流れ〉



【図 4】

〈拘束条件の追加・編集時のデータの流れ:B〉



【図 5】

拘束条件追加のサンプル

```
Function SampleAddConstrain()
    Dim aCircle As Object
    Dim aDimRadius As Object
    Dim PntCnt(2) As Double
    Dim PntCrd(2) As Double

    PntCnt(0) = 4
    PntCnt(1) = 0
    PntCnt(2) = 0
    PntCrd(0) = PntCnt(0) + 0.1
    PntCrd(1) = PntCnt(1)
    PntCrd(2) = PntCnt(2)

    Set aCircle = theModelSpace.AddCircle(PntCnt, 0.1)
    Set aDimRadius = theModelSpace.AddDimRadial(PntCnt, PntCrd, 1)

    '半径寸法線のサイズを変数 A に拘束
    PcnAddValCnst1 aDimRadius.handle, 10, 1, 1, 0.1, "A", 0

    '円と半径寸法線の中心を共有拘束
    PcnAddCnst2 aCircle.handle, aDimRadius.handle, 20, 5, 5

    '円と半径寸法線のサイズを同一に拘束
    PcnAddCnst2 aCircle.handle, aDimRadius.handle, 26, 1, 1

    '変数 A を追加
    PcnAddCnstVar "A", "0.5"

End Function
```

【図 6】

DLL を使った insert サンプル

```
Private Function Insert(fileName As String, paramStr As String)
    Dim insType As Long
    Dim optionSw As Long
    Dim insPntX As Double
    Dim insPntY As Double
    Dim insPntZ As Double
    Dim insScale As Double
    Dim insAngle As Double
    Dim ret As Long

    insPntX = 100#
    insPntY = 100#
    insPntZ = 0#
    insType = INSTYPE_EXPLODE
    insScale = 1#
    insAngle = 30#
    optionSw = OPTION_CURRENT_LAYER

    ret = FgInsertParts(fileName, insPntX, insPntY, insPntZ, insType,
insScale, insAngle, optionSw, paramStr)
End Function

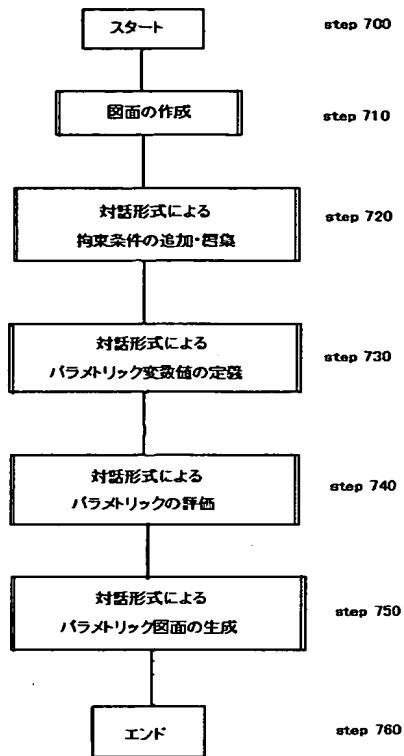
Private Function InsertPart(paramStr As String)
    Insert "sample$DLL$insert$sample.dwg", paramStr
End Function

Sub VAL()
    InsertPart "VAL.WIDTH=60,HEIGHT=30,LENGTH=15"
End Sub

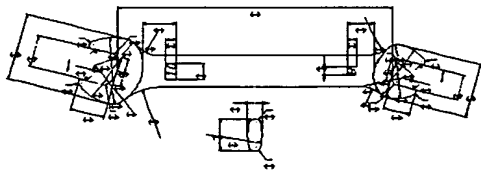
Sub EXCEL()
    InsertPart "EXCEL.sample$DLL_Insert$Book1.xls,sheet1,S1"
End Sub
```

【図 7】

(従来)



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 パラメトリック機能を有する自動設計CADのパラメトリック機能に対してエンドユーザに改変可能なAPIを提供する。

【解決手段】 自動設計CADのパラメトリックエンジンに情報を引き渡すアプリケーションプログラムインタフェースが、汎用スクリプトで記述されたパラメトリック図形の拘束条件を受け取って、前記パラメトリックエンジンに引き渡す。

または、自動設計CADのパラメトリックエンジンに情報を引き渡すアプリケーションプログラムインタフェースが、表計算プログラムのシートに入力された情報を受け取って、前記パラメトリックエンジンに引き渡す。

【代表図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-096011
受付番号	50000402105
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成12年 4月17日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 3月31日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [500148514]

1. 変更年月日 2000年 3月31日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 愛知県名古屋市中区丸の内3-17-6ナカトウ丸の内ビル8階  
氏 名 システムメトリクス株式会社
2. 変更年月日 2000年12月12日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 愛知県名古屋市中区錦1丁目6番17号 オリジン錦8階  
氏 名 システムメトリクス株式会社
3. 変更年月日 2001年 3月19日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 愛知県名古屋市中区錦1丁目6番17号 オリジン錦8階  
氏 名 システムメトリックス株式会社